Kit de desenvolvimento

ACEPIC PRO V3.0

O Kit de desenvolvimento ACEPIC PRO V3.0 foi desenvolvido tendo em vista a integração de vários periféricos numa só placa, evitando o uso de *protoboards* e facilitando projetos com microcontroladores PIC de 40 pinos.

O kit tem as seguintes características:
- Display de Cristal Líquido (LCD) 16 colunas e 2 linhas com *Backlight*;
- Conector pronto para inserção de LCD Gráfico com Touch-Screen[1];
- 16 Leds;
- Led de alto brilho para experiências com PWM;
- 4 Displays de 7 segmentos;
- 3 Botões de uso geral;
- Teclado matricial com 16 teclas;
- 2 Trimpots de simulação para conversão A/D;
- 1 Sensor de temperatura MCP9701;
- Buzzer;
- Ventoinha;
- Circuito de aquecimento;
- Tacômetro;
- Relê para acionamento de cargas externas;
- Relógio de Tempo Real (PC8583) com bateria;
- Memória Serial 25LC256;
- Comunicação serial RS232;
- Comunicação serial RS485;
- Comunicação USB (necessário microcontrolador com este recurso);
- Entrada para teclado PS2;
- Programação do microcontrolador por Bootloader;
- Conectores (RJ11 e barra de pinos) para gravação e depuração *in-circuit* com ICD2, ICD3, Pickt2, Pickit3, ICD-U64, ACE USB, etc;
- Conectores de expansão para todas as portas do microcontrolador;

1 – O kit pode acompanhar o LCD Gráfico (128x64) com *Touch_Screen*, dependendo da opção de compra.
2 – Veja os gravadores/depuradores disponíveis em www.acepiccamp.com.br.

O Kit é fornecido com:
- Microcontrolador PIC16F877A, PIC18F4520, PIC18F4620 OU PIC18F4550;
- Fonte de alimentação 12V - 400mA;
- LCD de caracteres 16x2 com *Backlight**);
- Pode acompanhar LCD gráfico com *Touch-Screen*, se incluído na compra;
- CD com o manual, exemplos, esquema da placa e software para programação do microcontrolador.

* A opção de cor de fundo para os LCDs deve ser informada pelo cliente na hora da compra.

Kit ACEPIC PRO V3.0

O kit de desenvolvimento ACEPIC PRO V3.0 é fornecido com exemplos de utilização de todos os seus periféricos. O PIC 16F877A, 18F4520,18F4620 ou 18F4550 (escolha na hora da compra) já está programado com o *bootloader* e com um firmware de demonstração do kit utilizando o LCD de caracteres.

Bootloader:

O microcontrolador da placa ACEPIC PRO V3.0 está programado com um bootloader fornecido pela *Microchip* em uma de suas *Aplication Notes* (AN1310). No CD que acompanha a placa, está disponível o software de instalação deste *bootloader* além do seu manual de utilização e o código fonte para o microcontrolador.
O *bootloader* é um *firmware* pré-programado no microcontrolador que possibilita a sua programação sem a utilização de programadores externos, sendo esta programação feita através da comunicação serial disponível no Kit.
O *bootloader* não está disponível em novos microcontroladores adquiridos, sendo assim, é necessária a utilização de um programador externo para programar o microcontrolador do kit ou programar o microcontrolador com o *bootloader* para utilização futura.

Especificações dos periféricos:

LCD de Caracteres

O kit ACEPIC PRO V3.0 possui um conector preparado para a inserção do LCD de caracteres (pág. 4 do esquema elétrico) que acompanha a placa. Este LCD é do tipo alfanumérico de 16 linhas e 2 colunas c/ *backlight* e sua comunicação com o microcontrolador pode ser feita em 4 ou 8 vias de dados (4 bits ou 8 bits).
A conexão do LCD com o microcontrolador pode ser verificada na tabela abaixo:

Pinos PIC	Pinos LCD
RE0	RS
RE1	EN
RD0 à RD7	D0 à D7

LCD Gráfico monocromático

O kit também disponibiliza um conector para inserção de LCD gráficos de 128 x 64 pixels (pág. 4 do esquema elétrico). A conexão dos pinos do LCD com o microcontrolador pode ser vista na próxima tabela.

PINOS PIC	PINOS GLCD
RB5	CS1
RB6	CS2
RB7	RST
RE0	DI
RE1	EN
RE2	R/W
RD0 à RD7	D0 à D7

* **Contraste**: O controle de contraste para os LCDS pode ser feito através do trimpot nomeado CONT.

Touch-Screen

O circuito de *Touch-Screen* para o LCD gráfico pode ser verificado na página 5 do esquema elétrico do Kit, este possui 4 jumperes nomeados como JP9, JP11, JP12 e JP13. O circuito funciona através da leitura de níveis de tensão para os eixos X e Y. Veja a seguir a tabela de posicionamento dos jumperes informados.

Jumper	Posição 1-2	Posição 2-3
JP9	Segmento *Bottom* ao pino RA0	Segmento *Bottom* ao pino RA1
JP11	Segmento *LEFT* ao pino RA1	Segmento *LEFT* ao pino RA2
JP12	Segmento *DRIVE_A* ao pino RC0	Segmento *DRIVE_A* ao pino RB2
JP13	Segmento *DRIVE_B* ao pino RC1	Segmento *DRIVE_B* ao pino RB3

LEDS

São disponibilizados no kit, 16 LEDS (pág. 4 do esquema elétrico) nomeados de L1 a L16 e podem ser habilitados através dos *jumpers* nomeados HAB/LED (pág. 4 do esquema).
Os LEDS L1 à L8 são conectados à porta B do microcontrolador e os LEDS L9 à L16 são conectados à porta D do microcontrolador conforme segue:

PINOS PIC	LEDS
RB0	L1
RB1	L2
RB2	L3
RB3	L4
RB4	L5
RB5	L6
RB6	L7
RB7	L8

PINOS PIC	LEDS
RD0	L9
RD1	L10
RD2	L11
RD3	L12
RD4	L13
RD5	L14
RD6	L15
RD7	L16

Displays de 7 segmentos

Os displays de 7 segmentos (pág. 4 do esquema elétrico) são do tipo catodo comum e têm todos os seus segmentos conectados à porta D do microcontrolador. Seus catodos podem ser acionados ligando-se as chaves 1, 2, 3 e 4 do DIP SWITCH DIP2 (pág. 7 do esquema elétrico).
A tabela a seguir mostra a conexão dos segmentos e dos catodos de cada Display.

PINOS PIC	Segmentos
RD0	A
RD1	B
RD2	C
RD3	D
RD4	E
RD5	F
RD6	G
RD7	Ponto

PINOS PIC	Display	DIP2
RE0	Catodo Display DISP1	1
RE1	Catodo Display DISP2	2
RE2	Catodo Display DISP3	3
RA5	Catodo Display DISP4	4

Chaves

O kit possui 3 chaves nomeadas de B1, B2 e B3 (pág. 5 do esquema elétrico), que podem ser conectados, respectivamente, aos pinos RB0, RC0 e RA4 através dos *jumpers* JP10 (1, 2 e 3) (pág. 5 do esquema elétrico).

PINOS PIC	Chave	Jumper
RB0	B1	JP10-1
RC0	B2	JP10-2
RA4	B3	JP10-3

Teclado Matricial

Estão disponíveis no kit 16 teclas (pág. 5 do esquema elétrico) que formam um teclado matricial conforme segue:

PINOS PIC	Linha
RB0	1
RB1	2
RB2	3
RB3	4

PINOS PIC	Coluna
RB4	1
RB5	2
RB6	3
RB7	4

Obs.: Para utilização do teclado matricial, retire o jumper JP10-1

Trimpots de simulação p/ conversão A/D

Na placa ACEPIC PRO V3.0, estão disponíveis 2 trimpots (pág. 6 do esquema elétrico) que podem variar a tensão nos pino RA0/AN0 e RA1/AN1 de 0V à +5V, estes trimpots estão nomeados como ADC1 e ADC2 e podem ser conectados aos pinos através do acionamento das chaves 1 e 3 do DIP SWITCH DP1 (pág. 7 do esquema elétrico).

PINOS PIC	TRIMPOT	DIP1
RA0	ADC1	1
RA1	ADC2	3

Sensor de Temperatura

O sensor de temperatura utilizado no kit ACEPIC PRO V3.0 é o MCP9701 (pág. 6 do esquema elétrico), este sensor pode ser conectado ao pino de entrada analógica AN0/RA0 do microcontrolador através do acionamento da chave 2 do DIP SWITCH DIP1 (pág. 7 do esquema elétrico). O sensor de temperatura MCP9701 tem um fator de escala linear de 19,5mV/°C, ou seja, cada 19,5mV corresponde a 1°C de temperatura. Este sensor tem como referência para 0°C a tensão de 400mV. No kit ACEPIC PRO V3.0, este sensor está localizado embaixo da ventoinha.

Obs.: Se acionado o sensor de temperatura, desconectar o TRIMPOT ADC1 desligando a chave 1 do DIP SWITH DIP1 (pág. 07 do esquema elétrico).

Buzzer e Circuito de Aquecimento

O *buzzer* (pág. 6 do esquema elétrico) pode ser conectado ao pino RC1 do microcontrolador ao ser ligada a chave 5 do DIP SWITCH DIP2 (pág. 7 do esquema elétrico).
O circuito de aquecimento (pág. 6 do esquema elétrico) é conectado ao mesmo pino RC1 do microcontrolador quando ligada a chave 6, também do DIP SWITCH DIP2.

Dispositivo	PINOS PIC	DIP2
Buzzer	RC1	5
Aquecimento	RC1	6

Circuito do Ventilador e LED de alto brilho (PWM)

Para o funcionamento do circuito de acionamento do ventilador (pág. 6 do esquema elétrico), a chave 8 do DIP SWITCH DIP2 (pág. 7 do esquema elétrico) deve ser ligada, assim ligará o circuito ao pino RC2 do microcontrolador.

O kit também possui um Led de alto brilho nomeado como PWM (pág. 6 do esquema elétrico) que pode ser conectado ao pino RC2 do microcontrolador através do acionamento da chave 7 do DIP SWITCH DIP2.

Dispositivo	PINOS PIC	DIP2
Ventilador	RC2	7
LED (PWM)	RC2	8

Tacômetro

O circuito do tacômetro está localizado numa pequena placa que pode ser conectada ao KIT ACEPIC PRO V3.0 através de um conector embaixo do ventilador (pág. 6 do esquema elétrico). Ao ser conectado, os pulsos gerados pelo tacômetro são verificados no pino RC0 do microcontrolador.

Relê

O circuito para acionamento do relê para cargas externas (pág. 6 do esquema elétrico) pode ser acionado através da chave 9 do DIP2 (pag. 7 do esquema elétrico), este acionamento liga o circuito ao pino RA3 do microcontrolador. A saída para a carga externa é disponibilizada através do borne de 3 vias localizado ao lado do Relê (Pág. 6 do esquema elétrico).

RTC

O Relógio de Tempo Real (RTC) é obtido pelo PCF8783 (pág. 2 do esquema elétrico) que faz a comunicação com o microcontrolador através do protocolo de comunicação I2C. O circuito também conta com uma bateria para manter os últimos ajustes feitos mesmo após a retirada da fonte de alimentação.
Para os microcontroladores que não possuem comunicação USB (por exemplo: PIC 18F4520, 18F4620, etc) os pinos RC3 e RC4 são utilizados para a comunicação I2C e para os microcontroladores que possuem a comunicação por USB (por exemplo: PIC18F4550), são utilizados os pinos RB0 e RB1.
A tabela a seguir mostra as chaves (pág. 7 do esquema elétrico) que devem ser acionadas para a conexão dos pinos do PCF8583 ao microcontrolador.

Pinos PC8583	PINOS PIC	DIP3	DIP3
SCL	RC3	Chave 10	Chave 4
	RB1	Chave 9	Chave 3
SDA	RC4	Chave 8	Chave 2
	RB0	Chave 7	Chave 1

Memória serial 25LC256

A memória EEPROM serial 25LC256 (256 kbits ou 32768 bytes) (pág. 2 do esquema elétrico) utiliza o protocolo de comunicação SPI para se comunicar com o microcontrolador. Os pinos RC3, RC4 e RC5 dos microcontroladores que não possuem comunicação USB são utilizados para a comunicação SPI e os pinos RB0, RB1 e RB7 para os microcontroladores que possuem comunicação USB.
Pela tabela a seguir, você pode acompanhar a conexão de seus pinos ao microcontrolador. Veja o esquema das chaves na página 7 do esquema elétrico.

Pinos 25LC256	PINOS PIC	Chave	DIP
SCK	RC3	4	3
	RB1	3	3
SDI	RC4	2	3
	RB0	1	3
SDO	RC5	6	3
	RC7	5	3
CS	RA2	10	2

Comunicação serial RS232

A comunicação serial RS232 do Kit ACEPIC PRO V3.0 possui o driver conversor USB-Serial FT232RL (pág. 3 do esquema elétrico) e assim pode ser utilizada diretamente na porta USB em computadores do tipo Desktop ou Notebook.
Os pinos RC6 e RC7 são utilizados para este tipo de comunicação, sendo o RC6 responsável pela transmissão de dados (TX) e RC7, responsável pela recepção de dados (RX).
Como na placa também se encontra disponível a opção de comunicação por RS485 e os pinos RC6 e RC7 poderão ser utilizados para ambos os tipos de comunicação, para a utilização da RS232, os jumperes JP4 e JP14 (pág. 3 do esquema elétrico) devem estar na posição 1-2.
Abaixo, está disponível a tabela de acionamento para as chaves correspondentes à comunicação serial RS232 e à conexão do conversor FT232RL ao conector USB.
Obs.: Esta mesma comunicação é utilizada para programar o microcontrolador via *Bootloader*, sendo assim, é necessário a configuração informada para a correta programação.

Chaves DIP1	PINOS FT232RL	USB
6	USBDM (pino 16)	D-
8	USBDP (pino 15)	D+
9	VCC-BUS (alimentação do FT232RL)	VCC-USB

Comunicação serial RS485

A comunicação serial RS485 do Kit ACEPIC PRO V3.0 possui o driver MAX485 (pág. 3 do esquema elétrico), sendo que para essa comunicação é necessário que os jumperes JP4 e JP14 (pág. 3 do esquema elétrico) estejam na posição 2-3 para a conexão RX ao pino RC7 do microcontrolador. O pino TX está conectado diretamente ao pino RC6 do microcontrolador.
Para disponibilizar a recepção ou transmissão de dados, os pinos 2 e 3 do MAX485 são conectados diretamente ao pino RA5 e o jumper JP1 conecta o resistor de 120Ω em paralelo aos pinos de saída 6 e 7.

Comunicação USB (para microcontroladores com este recurso)

Ligando-se as chaves 4, 5 e 6 do DIP SWITCH DP1, é possível utilizar a comunicação via USB para os microcontroladores com este recurso disponível, como é o caso do PIC 18F4550.
A tabela a seguir apresenta a conexão dos pinos.

Chaves DP1	PINOS PIC	USB
5	RC4	D-
7	RC5	D+
4	VUSB	Capacitor C19

Entrada PS2

Nesta entrada, é possível conectar um teclado PS2.

Conector PS2 Fêmea	FUNÇÃO	PINOS
1	DATA	RB3
2	NC	NC
3	GND	GND
4	+5V	+5V
5	CLOCK	RB4
6	NC	NC

Circuitos osciladores

Pode-se desconectar o cristal de 8MHz (pág. 1 do esquema elétrico) do circuito para utilização do oscilador interno de alguns microcontroladores. Os pinos disponibilizados podem ser utilizados como pinos de entrada/saída através da saída de expansão (pág. 7 do esquema elétrico). Para isso, basta retirar os *jumpers* JP2 e JP3.

A placa ACEPIC PRO V3.0 também conta com um circuito oscilador de baixa frequência que pode ser utilizado como fonte de *clock* para o Timer 1 (pág. 1 do esquema elétrico). Para habilitar/desabilitar a conexão do circuito ao microcontrolador utiliza-se os *jumpers* JP6 e JP7.

Saída de expansão

O kit ACEPIC PRO V3.0 possui um conector de expansão (pág. 7 do esquema elétrico) para as portas A, B, C e E, além das saídas para a porta D no conector do LCD (pág. 4 do esquema elétrico) do microcontrolador. O conector de expansão também possui pontos contendo tensão de 5V e GND.
Neste conector também estão disponíveis pinos para utilização do barramento SPI e/ou I2C facilitando a integração de placas ou circuitos externos.
Esta saída de expansão é compatível com alguns módulos PICTail da Microchip.

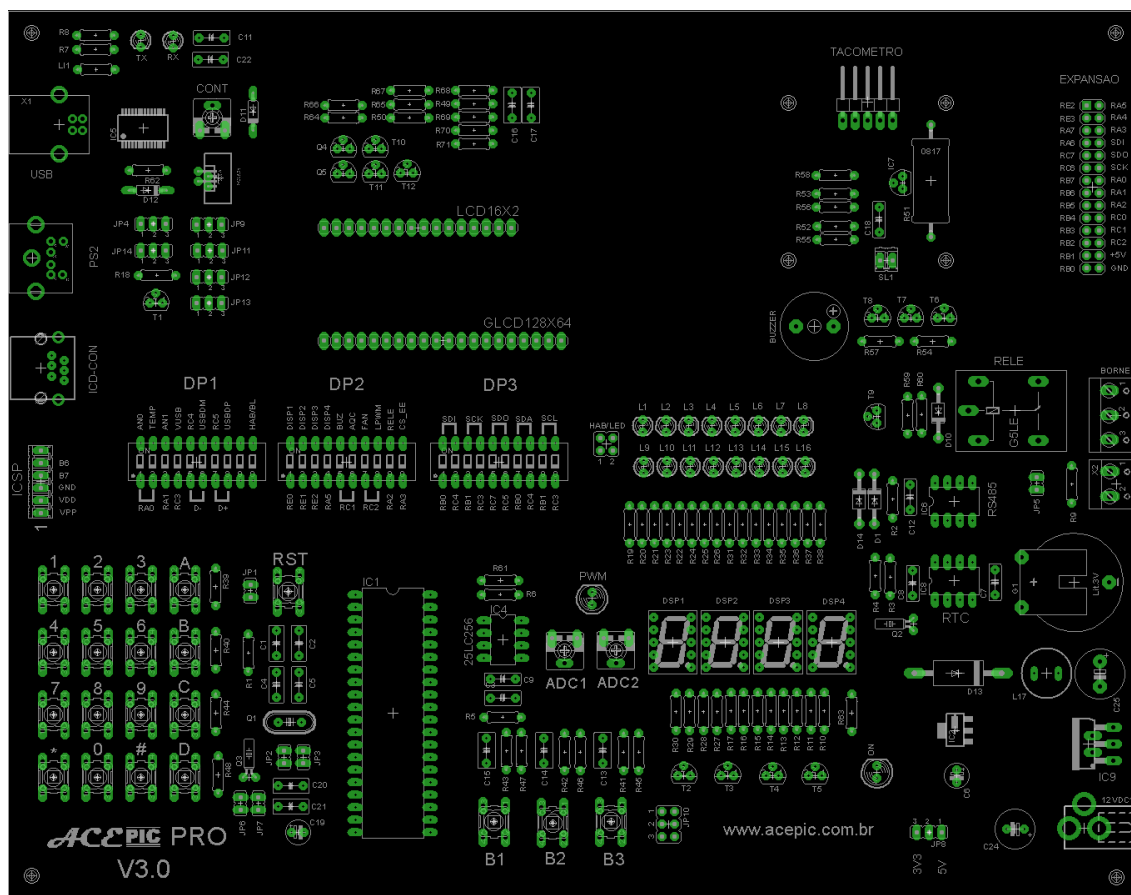
Veja o esquema elétrico do kit para maiores informações.

Funções das chaves dos DIP SWITCHS DIP1, DIP2 e DIP3

DIP SWITCH	Chave	Função
DIP1	1	Conecta Trimpot ADC1 ao pino RA0 do PIC.
	2	Conecta Sensor de temperatura LM35 ao pino RA0 do PIC.
	3	Conecta Trimpot ADC2 ao pino RA1 do PIC
	4	Conecta capacitor C19 ao pino RC3 (VUSB p/ 0 PIC 18F4550).
	5	Conecta pino 2 (D-) do conector USB ao pino RC4 do PIC (PIC18F4550).
	6	Conecta pino 2 (D-) do conector USB ao pino USBDM do FT232RL.
	7	Conecta pino 3 (D+) do conector USB ao pino RC5 do PIC (PIC18F4550).
	8	Conecta pino 3 (D+) do conector USB ao pino USBDP do FT232RL.
	9	Não utilizado.
	10	Habilita/desabilita Backlight para os LCDs.
DIP2	1	Habilita/desabilita display de 7 segmentos DSP1.
	2	Habilita/desabilita display de 7 segmentos DSP2.
	3	Habilita/desabilita display de 7 segmentos DSP3.
	4	Habilita/desabilita display de 7 segmentos DSP4.
	5	Habilita/desabilita Buzzer.
	6	Habilita/desabilita Circuito de Aquecimento.
	7	Habilita/desabilita Circuito do Ventilador.
	8	Habilita/desabilita LED PWM
	9	Habilita/desabilita Circuito do RELE.
	10	Conecta CS da Memória 25LC256 ao pino RA2 do PIC.
DIP3	1	Conecta a saída SDI ao pino RB0 do PIC (PIC18F4550).
	2	Conecta a saída SDI ao pino RC4 do PIC.
	3	Conecta a saída SCK ao pino RB1 do PIC (PIC18F4550).
	4	Conecta a saída SCK ao pino RC3 do PIC.
	5	Conecta a saída SDO ao pino RC7 do PIC (PIC18F4550).
	6	Conecta a saída SDO ao pino RC5 do PIC.
	7	Conecta a saída SDA ao pino RB0 do PIC (PIC18F4550).
	8	Conecta a saída SDA ao pino RC4 do PIC.
	9	Conecta a saída SCL ao pino RB1 do PIC (PIC18F4550).
	10	Conecta a saída SCL ao pino RC3 do PIC.

Funções dos jumperes

Jumper	Função
JP1	Conecta circuito de reset ao pino MCLR do microcontrolador.
JP2	Conecta Cristal de 8MHz ao pino RA7 do microcontrolador.
JP3	Conecta Cristal de 8MHz ao pino RA6 do microcontrolador.
JP4 (1-2)	Conecta pino RC7 ao TX do FT232RL (comunicação serial RS232)
JP4 (2-3)	Conecta pino RC7 ao TX do MAX485 (comunicação RS485)
JP5	Conecta Saída MAX485 ao borne.
JP6	Conecta Cristal 32.768KHz ao pino RC0
JP7	Conecta Cristal 32.768KHZ ao pino RC1
JP8 (1-2)	Habilita alimentação do microcontrolador em 5V
JP8 (2-3)	Habilita alimentação do microcontrolador em 3,3V
JP9 (1-2)	Conecta circuito Touch – Bottom ao pino RA0
JP9 (2-3)	Conecta circuito Touch – Bottom ao pino RA1
JP10-1	Conecta chave B1 ao pino RB0 do microcontrolador.
JP10-2	Conecta chave B2 ao pino RC0 do microcontrolador.
JP10-3	Conecta chave B3 ao pino RA4 do microcontrolador.
JP11 (1-2)	Conecta circuito Touch – Left ao pino RA1
JP11 (2-3)	Conecta circuito Touch – Left ao pino RA2
JP12 (1-2)	Conecta circuito Touch – Drive_A ao pino RC0
JP12 (2-3)	Conecta circuito Touch – Drive_A ao pino RB2
JP13 (1-2)	Conecta circuito Touch – Drive_B ao pino RC1
JP13 (2-3)	Conecta circuito Touch – Drive_B ao pino RB3
JP14 (1-2)	Conecta pino RC6 ao RX do FT232RL (comunicação serial RS232)
JP14 (2-3)	Conecta pino RC6 ao RX do MAX485 (comunicação RS485)
HAB/LED	Habilita/Desabilita LEDS nos barramentos das portas B e D.

Layout da placa ACEPIC PRO V3.0

Produtos ACEPIC

Kit de desenvolvimento ACEPIC 40N

O Kit de desenvolvimento ACEPIC 40N foi desenvolvido tendo em vista a integração de vários periféricos numa só placa, além de permitir a inserção de módulos externos para aprendizado, desenvolvimento e projetos com microcontroladores PIC de 40 pinos.
O kit também conta com a possibilidade de alimentação dos microcontroladores em 5V e 3,3V, conta também com programação do microcontrolador por Bootloader diretamente pela USB, veja a seguir suas características.

Kit de Desenvolvimento ACEPIC WEB

-O Kit de desenvolvimento ACEPIC WEB foi projetado tendo em vista facilitar o desenvolvimento de aplicações para conexão à Ethernet. O kit contém o microcontrolador PIC18F67J60 e vários periféricos que podem ser controlados ou monitorados através da internet.

Gravador/Depurador ACE USB

O Gravador / Depurador ACE USB é compatível com o programador / depurador PICKIT2 da microchip e é destinado à hobbistas e profissionais na área de desenvolvimento e projetos com microcontroladores PIC. Utilizando o soquete de gravação ZIF (acompanha o produto) pode-se programar diretamente microcontroladores de 8, 18, 28 e 40 pinos.
Com o ACE USB é possível também fazer a programação do dispositivo no modo ICSP (In Circuit Serial Programming), permitindo a programação de microcontroladores com outros tipos de encapsulamento, reduzindo assim, o tempo de desenvolvimento.